

明 細 書

複合アンカーボルトおよびその施工方法

技術分野

[0001] この発明は、鉄筋コンクリート床面、壁面、天井面等に鉄筋コンクリート躯体完成後打ち込む、いわゆる後施工形の複合アンカーボルトに関するものである。

背景技術

[0002] 従来、後施工アンカーは接着系アンカーと本体打込みアンカー（金属系拡張アンカー）に区別され、各々その種類は多数に及ぶ。接着系アンカーの後施工アンカーの施工は、コンクリート躯体に、接着剤を封入したカプセルあるいは接着剤そのものを埋め込む穿孔をあけ、アンカーボルトを挿入し、接着剤を硬化させてコンクリート、アンカーボルトを固着させて取付けを完了する。

[0003] 従来の後施工アンカーボルトの施工における最大の問題点は、コンクリートの中に鉄筋が存在し、アンカーボルト用の穿孔がこの鉄筋に遭遇すると、後施工アンカーボルトが施工できないことである。このようなことから、発明者等は特許文献1において、コンクリート表面に突出するアンカーボルトと内部に埋め込まれるアンカーボルトをクランク状に形成した複合アンカーボルトを提示した。

[0004] この明細書に記載されたものは、第1アンカーボルトと、連結部、並びに第2アンカーボルトは、第17図、第18図のような関係にある。すなわち、平面長円形状とされた連結部1の一方表面の端部に第1アンカーボルト2を立設させ、連結部1の他方の表面の反対側端部に第2アンカーボルト3を立設させた構造とされる。したがって、第1、第2アンカーボルト2、3は互いに軸芯が偏芯した関係におかれる。連結部1と第2アンカーボルト3をコンクリート躯体4の内部に埋設させ、第1アンカーボルト2がコンクリート躯体4の表面から突出するように施工される。これによって、第1アンカーボルトの施工位置に鉄筋5が存在しても、第2アンカーボルトを鉄筋5の配置位置からずらして埋め込み施工できる。第1アンカーボルト2は連結部1を貫通して突出させ、この突出部がコンクリート躯体4との接着部となる。

[0005] ところが、大型化のためにアンカーボルト径が大きくなると連結部1の強度を大きく

する為に、連結部1が大きくなり、第1アンカーボルト2の接着部6は存在できなくなり、第19図の形状となる。図示のように連結部1の深さ寸法が鉄筋5のかぶり代寸法まで達するようになる。

- [0006] 前記複合アンカーボルトはその埋め込み位置に鉄筋が存在していた場合に非常に有効に機能する。しかし、大型化することによりコンクリート表面に突出しているアンカーボルトへの負荷が大きくなった場合には、連結部への過大な曲げモーメントの作用により連結部とコンクリート内部への埋め込みアンカーボルトとの結合部分にて曲がったりするなどの問題を引き起こす可能性がある。すなわち、第1アンカーボルト2に T (KN) の引張力が作用すると、C点は第2アンカーボルトと躯体の十分な接着力により動かないが、C点に $T \times x$ (KN・cm) の曲げモーメントが作用する。この曲げモーメントが大きくなると連結部1と第2アンカーボルト3との結合点Cで曲がることになり、アンカーボルトの不具合となる。コンクリート付着代(コンクリート表面から最も近い鉄筋までの距離)は一般的に30mm〜60mmなので、ボルトの径を大きくする割合で連結部を厚くしても30mm〜60mmの限界がある。従って、従来タイプを拡大するだけのアンカーボルトは採用できない。大径のアンカーボルトは曲げモーメントに対してC点で曲がりやすい。

- [0007] 本発明は、上記従来の問題点に着目し、アンカーボルトを大型化しても連結部と第2アンカーボルトとの結合部へ加わる曲げモーメントによる変形力を軽減させ、かつ鉄筋とのかぶり代が小さくても大きな耐曲げモーメント性をもつ後施工複合アンカーボルトおよびその施工方法を提供することを目的とする。

特許文献1:特開2003-96918号公報

発明の開示

- [0008] 本発明に係る複合アンカーボルトは、コンクリート躯体外に突出施工される第1アンカーボルトと、前記第1アンカーボルトの軸芯とは偏芯配置されてなる第2アンカーボルトと、それらの連結部とからなり、前記連結部を第1アンカーボルトと反対方向に張り出し形成することにより、前記第1アンカーボルトへの負荷に基づく連結部に局所的にかかる曲げモーメントを低減させてなることを特徴としている。

- [0009] この場合において、前記連結部の平面形状を円形若しくは多角形状とし、前記張り

出し部による圧縮力伝達面積を増大させることができ、また、前記連結部の平面形状を円形若しくは多角形状とし、前記第2アンカーボルトを連結部中心に配置するようにしてもよい。あるいは、前記連結部に接着剤の注入孔と空気孔を設けて接着剤の注入ができるようにすることが望ましい。また、前記第1アンカーボルトと前期第2アンカーボルトとは、径が同径または異径に形成するとよい。さらに、前記第2アンカーボルトは、前記第1アンカーボルトよりも大径であって、コンクリート埋込み長さを短く形成するとよい。

[0010] また、本発明は、コンクリート躯体外に突出施工される第1アンカーボルトと、前記第1アンカーボルトの軸芯とは偏芯配置されてなる第2アンカーボルトと、それらの連結部とからなり、前記連結部中心と第1アンカーボルト軸芯が同軸で、連結部の平面形状が円形もしくは多角形をしている複合アンカーボルトで、第2アンカーボルト位置を円周上に自由箇所選択できるように構成することもできる。

[0011] 斯かる構成において、前記連結部の表面積を大きくし、円柱状、三角柱状、四角柱状、多角柱状のいずれかの形状とされ、コンクリートと複合アンカーボルトの接着面積を大きくすることができる。また、前記第2アンカーボルトと連結接合部に局所的にかかる曲げモーメントに対して補強する構成としてもよい。また、前記第1アンカーボルトと前期第2アンカーボルトとは、径が同径または異径に形成するとよい。前記第2アンカーボルトは、前記第1アンカーボルトよりも大径であって、コンクリート埋込み長さを短く形成するとよい。さらに、前記連結部に接着剤の注入孔と空気孔を設けることができ、前記第1アンカーボルト、第2アンカーボルトの少なくとも一方は前記連結部に着脱自在とするとよい。

[0012] 本発明は、コンクリート躯体外に突出施工される第1アンカーボルトと、前記第1アンカーボルトの軸芯とは偏芯配置されてなる第2アンカーボルトと、それらの連結部とからなり、前記連結部と第2アンカーボルトをT字形状に形成し、前記第1アンカーボルトを連結部の端部側に配置するようにしてもよい。

[0013] 前記第1アンカーボルトおよび第2アンカーボルトは前記連結部に着脱自在とすることができる。

[0014] 上記構成による本発明に係る複合アンカーボルトの施工方法は、外部に突出する

第1アンカーボルトおよびこれと偏芯配置される第2アンカーボルト並びにそれらを連結する平板状の連結部を有する複合アンカーボルトを準備し、アンカー穿孔個所が鉄筋と遭遇した場合、この穿孔周りに鉄筋かぶり代で前記連結部に相当する円形若しくは多角形状にコア抜きを行い、鉄筋の位置を確認して前記第2アンカーボルト孔を穿孔して前記複合アンカーボルトを装着結合させるようにしたものである。

[0015] この場合において、前記第2アンカーボルトを穿孔孔にセットした後、前記連結部に形成した接着剤の注入孔に接着剤を注入し、前記連結部に形成した空気孔から空気を放出させて、前記複合アンカーボルトを接着させるとよい。また、前記連結部をコンクリート躯体内から一部を突出させ、機器ベースを前記連結部に載せて前記第1アンカーボルトに締結するとよい。

[0016] 本発明に係る複合アンカーボルトは、第1アンカーボルトに引張力が加わることにより発生する曲げモーメントに起因して、連結部と第2アンカーボルトとの結合部に加わる力を、連結部の張り出し部がコンクリート躯体への圧縮力を発生するように作用し、これによる生じた抗力が曲げ力への抵抗力となり、複合アンカーボルトの連結部にいわゆるテコの原理によって第2アンカーボルトにかかる曲げモーメントを少なくすることができる。これによって鉄筋かぶり代に制限されても耐荷重機能の高い大型の複合アンカーボルトとすることができる。

[0017] また、従来、鉄筋と遭遇した時、鉄筋切断、アンカーボルト長さ不足など、施工不良が日常的に行われているが、本発明の複合アンカーボルトは、躯体鉄筋に干渉されることなく施工できるので、構造物の設計強度を十分に確保できる。

[0018] さらに、従来の施工方法は、躯体筋をむきだしにするまで削り、アンカーボルト溶接、コンクリート充填、コンクリート養生期間を経て完了としていた。本発明の複合アンカーボルトでは、削り、溶接、コンクリート充填、削りガラ処分の作業が不用となる。環境指標であるCO₂の発生量を低減し、労力を低減し、養生期間が極端に短縮されるので工期の短縮を図ることができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]第1実施形態に係るT型複合アンカーボルトの側面図を示す。

[図2]第1図のA-A矢視図を示す。

[図3]第1図のB-B矢視図を示す。

[図4]第1図のC-C断面図を示す。

[図5]第1実施形態の変形例となる側面図を示す。

[図6]第5図のC-C断面図を示す。

[図7]第2実施形態に係る円型複合アンカーボルトの側面図を示す。

[図8]第7図のA-A矢視図を示す。

[図9]第7図のB-B矢視図を示す。

[図10]第2実施形態の変形例となる側面図を示す。

[図11]第10図のA-A矢視図を示す。

[図12]第2実施形態の異径アンカーボルトの側面図を示す。

[図13]第12図のA-A矢視図を示す。

[図14]第3実施形態に係る円型複合アンカーボルトの側面図を示す。

[図15]第14図のA-A矢視図を示す。

[図16]本発明の埋め込み状態の変形例を示す側面図である。

[図17]従来例に係る複合アンカーボルトの平面図を示す。

[図18]従来例に係る複合アンカーボルトの側面図を示す。

[図19]従来例に係る大型の複合アンカーボルトの構成概略図を示す。

発明を実施するための最良の形態

[0020] 本発明に係る複合アンカーボルトおよびその施工方法の最良の実施形態を、図面を参照しつつ、詳細に説明する。第1図は、第1実施形態に係るT型複合アンカーボルトの側面図を示す。第2図は、第1図のA-A矢視図を示す。第3図は、第1図のB-B矢視図を示す。第4図は、第1図のC-C断面図を示す。

[0021] 実施形態に係る複合アンカーボルトは、コンクリート躯体に後施工されるものである。これは、コンクリート躯体外に突出施工される第1アンカーボルトと、前記第1アンカーボルトの軸芯とは偏芯配置されてなる第2アンカーボルトと、前記第1のアンカーボルトと前記第2のアンカーボルトを連結し前記第2アンカーボルトとともにコンクリート躯体内に埋め込み施工される連結部とからなっている。そして、前記連結部に第1アンカーボルトと反対方向に張り出し部を形成することにより、前記第1アンカーボルト

への負荷に基づく連結部に局所的にかかる曲げモーメントを低減させるようにしているものである。

[0022] 図示のように、このT型複合アンカーボルト10は平面が長円形状で側面視矩形のブロックである連結部12と、その長円平面の表裏面に第1アンカーボルト14と、第2アンカーボルト16とを配置して一体化したものである。すなわち、連結部12における長円形表面の一方面の端部に位置して第1アンカーボルト14を設け、他方、連結部12における長円形裏面側の中央部に前記第1アンカーボルト14とは軸芯を平行にしつつ、両軸芯が偏芯した第2のアンカーボルト16を設けた構造とされる。第2図～第4図に示されるように、連結部12の幅寸法は第1、第2アンカーボルト14、16の直径とほぼ同等とされる。そして、第1アンカーボルト14を取り外した状態で、連結部12と第2アンカーボルト16とは側面視がT字状のいわゆるT型アンカーとなり、第1アンカーボルト14を装着した構造でT型複合アンカーボルト10としている。これにより、連結部12の半部は第2アンカーボルト16との取付部を中心に第1アンカーボルトと反対方向への張り出し部17(第3図ハッチング部)が形成されることになる。この張り出し部17の存在により、前記第1アンカーボルトへ引っ張り力T(第1図参照)が作用した場合、その負荷に基づいて連結部12に局所的にかかる曲げモーメントを低減させるようにしている。

[0023] 前記第1アンカーボルト14はコンクリート躯体18の表面に突出するように配置され、コンクリート躯体18の表面部にて種々の器具類の取付けに利用されるネジ部材である。一方、連結部12と裏面側に配置される第2アンカーボルト16はコンクリート躯体18の内部に埋設されている。第2アンカーボルト16はコンクリート躯体18から抜け出ないように、表面に網目模様の突条が形成されてコンクリート躯体18との摩擦抵抗および接着面積を増やすことにより接着力が大きくなるように設定されている。連結部12は第2アンカーボルト16とともにコンクリート躯体18にほぼ埋設されるが、第1アンカーボルト14の取付面がコンクリート躯体18の表面に一致するように埋設される。

[0024] コンクリート躯体18の設定された場所にアンカーボルトを施工配置する際に、アンカリング個所のコンクリート内部に躯体鉄筋20が存在していた場合、通常の棒状アンカーボルトに代わって本実施形態に係るT型複合アンカーボルト10が用いられる。す

なわち、コンクリート躯体18へ一般的なアンカーボルトを打込む為の穿孔を行ったら、躯体鉄筋20と遭遇した場合、実施形態の複合アンカーボルト10が採用される。

[0025] 実際の施工作業は、アンカー個所の穿孔作業を行って躯体鉄筋20に遭遇した場合、躯体鉄筋20の配筋方向から判断して躯体鉄筋20を避けるような方向に、第1、第2のアンカーボルト14, 16の偏芯距離 x だけ位置をずらして、第2アンカーボルト16のための穿孔作業を行う。その後、両穿孔部同士が繋がって前記連結部12が嵌入できる溝をダイヤモンドカッター刃付きディスクサンダーと振動ドリルなどを用いながら形成するのである。

[0026] 各穿孔部ならびに溝の清掃後、それらの内部に接着剤カプセルを挿入し、実施形態に係る複合アンカーボルト10をハンマーで叩き込む。そして、コンクリート躯体18と連結部12の隙間をコーキングし、接着剤の硬化を待つて施工が完了する。第2アンカーボルト16は、接着剤との接着面積を大きくする為に、鉄筋形状、全ネジ棒の形状など、表面に凹凸のある形状が望ましい。

[0027] このように構成された実施形態の複合アンカーボルトの第1アンカーボルト14に、 T (KN)の引抜力が作用すると、第1アンカーボルト14側に位置する連結部12の半部領域A部にはC点を中心に、時計回りに曲げモーメントが働く。一方の張り出し部17の半部B部にもC点を中心に、同様の曲げモーメントが働き、コンクリート面を圧縮する。

第2アンカーボルト16はコンクリート躯体18の中に定着長さで十分に埋め込まれているので、C点以下は頑丈に固定されている。第1アンカーボルト14を T (KN)の力が作用する場合、C点を支持点とすると、B部に圧縮力が作用する。

[0028] したがって、

[数1]

$$T \times x (\text{KN} \cdot \text{cm}) = \sum \sigma_c \times x' = L \times x' (\text{KN} \cdot \text{cm})$$

(ただし、 L は反力の合計 (KN)、 x' は反力の中心までの距離 (cm)である。)

となるような関係にすれば、C点には曲げモーメントによる力の作用が小さくなり、A部がコンクリート付着面より離れようとする力が小さくなる。また連結部12は、第4図のCーC断面に示すように十分に強固にできているので、張力 T によりコンクリート面から

離れようとしたりすることはない。さらに連結部12全体でコンクリートに付着していることになり、この広い表面積分の付着力が引張力Tに対する抵抗として期待できる。

- [0029] コンクリートの表面は、十分に強固に出来ている為、圧縮力に対応する圧力で、B部の曲げモーメントによる力を食い止める。また、連結部12は、十分に強固な断面なので、この曲げモーメント及び反力により、連結部12に歪みをもたらすものではない。
- [0030] この大型のT型複合アンカーボルト10では、テコの原理によりC点に、第1アンカーボルト14にかかるT(KN)より少し大きな力が作用するので、第2アンカーボルト16の直径は、第1アンカーボルト14の直径より、少し大きく設計するのが良い。
- [0031] また、第5図、第6図のように、第2アンカーボルト16と連結部12のコーナーをR状、三角プレス状の補強部22を設けるようにすることができる。
- [0032] また、連結部12と第1アンカーボルト14、第2アンカーボルト16は、一体物の成形品が好ましいが、溶接、ネジ等の接合品も可能である。さらに、第2アンカーボルト16を接着系ではなく、金属拡張アンカー系(打込み方式、締付け方式)のアンカーボルトにしても良い。
- [0033] 第7図は、第2実施形態に係る円型複合アンカーボルトの説明図である。第7図はコンクリート躯体218中にセットされた状態の側面図であり、第8図は、第7図のA-A矢視図を示す。第9図は、第7図のB-B矢視図を示す。
- [0034] 図中210は第2実施形態に係る大型円型複合アンカーボルトである。この実施形態は前述したT型複合アンカーボルト10の平面長円形状の連結部12に替えて、これを円板の平板形状とした点が第1実施形態と異なる。
- [0035] 図中214は第1アンカーボルトで、その軸延長上に躯体鉄筋220が存在している。つまり、コンクリート躯体218へ一般的なアンカーを打込む為の穿孔を行ったら、躯体鉄筋220と遭遇した為、円型複合アンカーボルト210を採用している。
- [0036] 円板連結部212の裏面側の中心部に第2アンカーボルト216を設け、表面側に距離xだけ偏芯した円周上の一箇所に第1アンカーボルト214を設けるようにしている。遭遇した鉄筋より距離x離れた鉄筋のない所に穿孔し、接着剤により取付けたものである。第2アンカーボルト216は、接着剤との接触面積を大きくする為に、鉄筋形状、全ネジ棒の形状など表面に凹凸のある形状が望ましい。

- [0037] 第1アンカーボルト214と第2アンカーボルト216を連結している円板連結部212は、当該連結部212の表面積、断面積をコンクリート表面と鉄筋かぶり代の間で大きくする目的で、円柱形状(三角柱、四角柱、多角柱とすることができる)をしている。連結部212は第2アンカーボルト216の取付点であるC点を中心に第1アンカーボルト214側の半部領域A部と、それ以外のB部に分けられる。第1アンカーボルト214に、T(KN)の引抜力が作用すると、A部にはC点を中心に時計回りに曲げモーメントが働く。B部にもC点を中心に同様の曲げモーメントが働き、コンクリート面を圧縮する。コンクリートの表面は十分に強固にできている為、圧縮力に対応する反力で、B部の曲げモーメントによる力を食い止める。また、円板連結部212は、第8図、第9図に示すよう第1アンカーボルト214が円周上のある箇所に取付けられ、第2アンカーボルト216は、円の中央付近に取付けられる。しかしながら、この第1アンカーボルト214、第2アンカーボルト216の位置は目的に応じて、自由に選択できるものとする。
- [0038] この円型複合アンカーボルト210には、テコの原理によりC点には、第1アンカーボルト214にかかるT(KN)より少し大きな力が作用するので、第2アンカーボルト216の直径は第1アンカーボルト214の直径より、少し大きく設計するのが良い。
- [0039] また、第10図には第2実施形態の変形例を示す。図示のように第2アンカーボルト216と円板連結部212のコーナーにR状、三角プレス状の補強部222を設けるようにしてもよい。
- [0040] また、円板連結部212と第1アンカーボルト214、第2アンカーボルト216は1体物の成形品が好ましいが、溶接、ネジ等の接合品も可能である。また、第2アンカーボルト216を接着系ではなく、金属拡張アンカー系(打込み方式、締付け方式)のアンカーボルトにしても良い。
- [0041] ところで、第10図、第11図に示すように、円板連結部212に接着剤注入口224と空気抜き226を穿孔するようにしておけばよい。この接着剤注入口224と空気抜き226は数ヶ所あり、自由な場所で円板連結部212の強度を弱めない所に設ける。連結部212の形状はT型、円型、その他どのような形状のものに対しても、この孔を設けることができる。
- [0042] この接着剤注入口が効果的なのは、複合アンカーボルトを壁及び天井に取付ける

場合である。第2アンカーボルト216はカプセルタイプの接着剤を穿孔孔にセットして複合アンカーボルトを取付ける。連結部212の周りの接着剤は、先に注入しておくことと接着剤の流動性の性質により、壁面、天井面212より流れ出すことになる。この問題を解決する為に第2アンカーボルト216を穿孔孔にセットした後、連結部212の周りに接着剤注入口224より接着剤を注入し、空気抜き226より空気を放出させ、接着剤の浸透性を高めると同時に接着剤注入完了したことを確認することができる。

[0043] 第2実施形態に係る円型複合アンカーボルトは第1、第2アンカーボルトいずれも同径の場合について説明したが、第12図、第13図に示すように、第2アンカーボルト216の径を第1アンカーボルト214の径よりも大きく形成してもよい。このように、アンカーボルトの径を大きくすることによって、コンクリート埋込に必要な接着面積を大きく確保することができる。なお、この第2アンカーボルトのボルト径は、コンクリートに埋込んで必要な強度を得られる範囲内で任意に可変とすることができる。

[0044] さらに、第2アンカーボルト216を第1アンカーボルト214よりも大径に形成した場合には、第2アンカーボルトの径を大きくすることによって、コンクリート埋込に必要な接着面積を大きく確保することができるため、コンクリート埋込み長さを短く形成することができる。なお、第2アンカーボルトの径を大きくすることによってコンクリート埋込長さを短くする範囲は、コンクリート埋込に必要な強度を得られる範囲内で任意に可変とすることができる。

[0045] 第14図に第3実施形態を示す。この第3実施形態は第1アンカーボルト314の軸芯より半径 x の円周上に第2アンカーボルト316を自由に設定できるようにした円型の複合アンカーボルト310としたものである。

[0046] 前述したテコの原理の圧縮力とは異なるが、圧縮力の代わりに付着力を大きくする為に、連結部312を円柱状(三角柱、四角柱、多角形柱など平面多角形状とすることもできる)に大きくした。更に連結部312の軸芯と第1アンカーボルト314の軸芯を同心にして、半径 x の円周上に第2アンカーボルト316を配置する構造としたものである。

この複合アンカーボルトの特徴は、その施工性にある。

[0047] 従来の複合アンカーボルトでは、第1アンカーボルト穿孔が躯体鉄筋と遭遇し、 x 離

れた位置に第2アンカーボルト穴を穿孔するものであるが、その位置で再び鉄筋に当たることもある。つまり、鉄筋と遭遇しない第2アンカーボルト孔を探し当てるまで、上記行為を繰り返すことになる。

[0048] そこで、第3実施形態に係る円型複合アンカーボルト310の場合、先に第14図のA-A矢視(第15図)に示す円周上に ϕP の深さH(鉄筋かぶり代)のコア抜きを行う。当然ながら、この時鉄筋を切断しない。 $\phi P \times H$ 深さのコンクリートコアを取り除くと、駆体鉄筋320が表れてくる。例えば、A-A矢視に示すように鉄筋が重なり合って配列されているとする。その鉄筋の配列具合を見て、交差する鉄筋320に挟まれた領域の α 部なら第2アンカーボルト316用の穿孔が可能であると判断できる。 α 部に第2アンカーボルト用穿孔を行い、第3実施形態に係る円型複合アンカーボルト310を取付ける。コンクリート孔の軸芯と第1アンカーボルトの軸芯連結部の軸芯が同位置の為、円型複合アンカーボルト310は容易にコンクリート躯体318内に取付けられる。

[0049] 連結部312と第2アンカーボルト316接合部は、曲げモーメントに弱い為補強部322を設け、連結部全体表面積を大きくして、コンクリートと連結部付着力を大きくする必要がある。

[0050] 第3実施形態に係る複合アンカーボルトの施工方法は次のように行えばよい。

従来の複合アンカーボルトは、第1アンカーボルト孔を穿孔し、X離れた位置に第2アンカーボルトを穿孔していた。

[0051] 円型複合アンカーボルト310の施工では、最初に第1アンカーボルトのための穿孔で鉄筋に遭遇したら、同芯で $\phi P \times H$ 深さのコア抜きを行う。次いで、鉄筋配列を確認し、鉄筋のない所に第2アンカーボルト孔を穿孔する。さらに、カプセル接着剤を注入して円型複合アンカーボルト310を設置する。その後、接着剤注入口324より接着剤を注入する。最後に接着剤の硬化時間を待つて完了となる。

この円型複合アンカーボルト310に対し、連結部の表面形状が三角形、四角形、多角形でも、同様に施工可能である。

[0052] また、第3実施形態に係る複合アンカーボルトに対し、第2実施形態と同様に第1、第2アンカーボルトの径を異径とする構成にすることができる。

このように、本実施形態に係る複合アンカーボルトによれば、第1アンカーボルト14、214、314に引抜力Tが作用した場合であっても、連結部12、212、312の張り出し部17、217、317がコンクリート躯体18、218、318との接合面に対して圧縮力(317の場合は接着力となる。)を発生し、躯体鉄筋20、220、320のかぶり代以上に連結部の厚みを厚くすることなく、強度を向上させることができる。したがって、従来の複合アンカーボルトでは、連結部に歪が生じる為(引抜力Tが大きくなる程連結部が動く為)、連結部のコンクリートとの付着力を引抜力に加味することができなかったことを、大きく改善することができるのである。

[0053] さらに大型のアンカーボルトに当理論を採用し、第2、第3実施形態のように、連結部212、312を円形(三角形、四角形、多角形も可能)な形状として、圧縮面積部及び接着面積部を大きくすることにより、第1アンカーボルトへの引抜力の大きい大型アンカーボルト構造の強度が増すことになる。B部の圧縮面積あるいは接着面積が数倍増大することにより、大径、アンカーボルトに後施工アンカーボルトとしての複合アンカーボルトが使用できることとなった。

[0054] 特に、複合アンカーボルトの連結部のH寸法(厚さ:鉄筋かぶり代)は、コンクリート躯体の鉄筋までの深さ(約30mm〜60mm)で決定されるが、 ϕ Pの大きさは、必要圧縮面積、必要接着面積、及び施工性により決定される。また、連結部の自由な所に接着剤を注入する小さな連通孔を数個設け、連結部の周囲に接着剤が十分に行き届く構造としたので、接合強度を確保することができる。

[0055] 連結部の形状は、円柱状、三角柱状、四角柱状、多角形柱状とさまざまな形状とすることができ、その側面と底面にはコンクリートとの接着面積を増やす為に、凹凸の形状とすることもできる。

[0056] なお、上述の説明では、コンクリート表面とアンカーで取り付ける物体とは、直接、接着した状態で取り付けられることを前提にまとめたが、実際は、コンクリート表面と取り付ける物体との間には空間(隙間)が存在する場合がある。この時には、上記連結部12、212、312はコンクリート躯体より浮き出て取り付けられることもある。第16図はその状態を示しており、連結部12、212、312を半没状態でコンクリート躯体内に埋め込み、一部をコンクリート躯体表面から突出させて、機器ベース400を載せて第1

アンカーボルト14(214, 314)に締め付けている場合である。

産業上の利用可能性

- [0057] 本発明に係る複合アンカーボルトは、土木建設工事、機械器具設置工事において、コンクリート壁、床、天井にアンカーボルト取付用穿孔を行った時、施工個所にて鉄筋と遭遇した場合でも、鉄筋との干渉を避けつつ正確に埋設してコンクリート壁面へ各種機器を設置する作業に利用することができる。

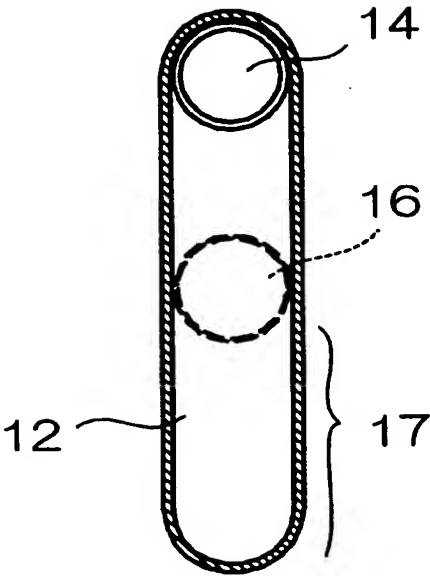
請求の範囲

- [1] コンクリート躯体外に突出施工される第1アンカーボルトと、前記第1アンカーボルトの軸芯とは偏芯配置されてなる第2アンカーボルトと、それらの連結部とからなり、前記連結部を第1アンカーボルトと反対方向に張り出し部を形成することにより、前記第1アンカーボルトへの負荷に基づく連結部に局所的にかかる曲げモーメントを低減させてなることを特徴とする複合アンカーボルト。
- [2] 前記連結部の平面形状を円形若しくは多角形状とし、前記張り出し部による圧縮力伝達面積を増大させてなることを特徴とする請求項1に記載の複合アンカーボルト。
- [3] 前記連結部の平面形状を円形若しくは多角形状とし、前記第2アンカーボルトを連結部中心に配置してなることを特徴とする請求項1に記載の複合アンカーボルト。
- [4] 前記連結部に接着剤の注入孔と空気孔を設けたことを特徴とする請求項1に記載の複合アンカーボルト。
- [5] 前記第1アンカーボルトと前期第2アンカーボルトとは、径が同径または異径に形成してなることを特徴とする請求項1に記載の複合アンカーボルト。
- [6] 前記第2アンカーボルトは、前記第1アンカーボルトよりも大径であって、コンクリート埋込み長さを短く形成してなることを特徴とする請求項1に記載の複合アンカーボルト。
- [7] コンクリート躯体外に突出施工される第1アンカーボルトと、前記第1アンカーボルトの軸芯とは偏芯配置されてなる第2アンカーボルトと、その連結部とからなり、前記連結部中心と第1アンカーボルト軸芯が同軸で、連結部の平面形状が円形もしくは多角形をしている複合アンカーボルトで、第2アンカーボルト位置を円周上に自由箇所選択できるようにしてなることを特徴とする複合アンカーボルト。
- [8] 前記連結部を、円柱状、三角柱状、四角柱状、多角柱状のいずれかの形状に形成し、コンクリートと複合アンカーボルトの接着面積を大きくしたことを特徴とする請求項7に記載の複合アンカーボルト。
- [9] 前記第2アンカーボルトと前記連結部の接合部に局所的にかかる曲げモーメントに対して補強部を形成したことを特徴とする請求項7に記載の複合アンカーボルト。
- [10] 前記第1アンカーボルトと前期第2アンカーボルトとは、径が同径または異径に形成

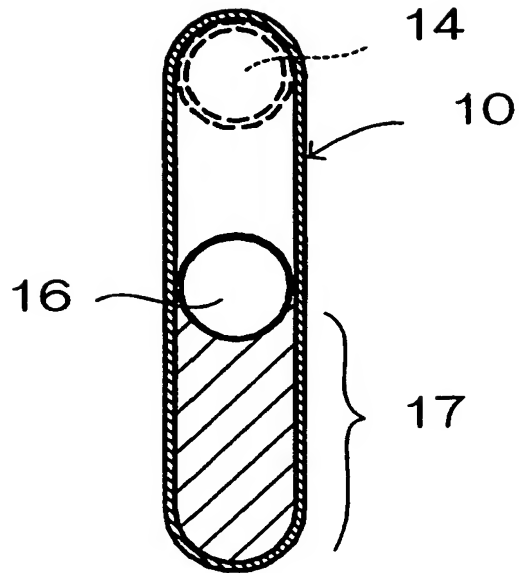
してなることを特徴とする請求項7に記載の複合アンカーボルト。

- [11] 前記第2アンカーボルトは、前記第1アンカーボルトよりも大径であって、コンクリート埋込み長さを短く形成してなることを特徴とする請求項7に記載の複合アンカーボルト。
- [12] 前記連結部に接着剤の注入孔と空気孔を設けたことを特徴とする請求項7に記載の複合アンカーボルト。
- [13] 前記第1アンカーボルト、第2アンカーボルトの少なくとも一方は前記連結部に着脱自在となっていることを特徴とする請求項7に記載の複合アンカーボルト。
- [14] コンクリート躯体外に突出施工される第1アンカーボルトと、前記第1アンカーボルトの軸芯とは偏芯配置されてなる第2アンカーボルトと、それらの連結部とからなり、前記連結部と第2アンカーボルトをT字形状に形成し、前記第1アンカーボルトを連結部の端部側に配置してなることを特徴とする複合アンカーボルト。
- [15] 前記第1アンカーボルト、第2アンカーボルトの少なくとも一方は前記連結部に着脱自在となっていることを特徴とする請求項14に記載の複合アンカーボルト。
- [16] 外部に突出する第1アンカーボルトおよびこれと偏芯配置される第2アンカーボルト並びにそれらを連結する平板状の連結部を有する複合アンカーボルトを準備し、アンカー穿孔個所が鉄筋と遭遇した場合、この穿孔周りに鉄筋かぶり代で前記連結部に相当する円形若しくは多角形状にコア抜きを行い、鉄筋の位置を確認して前記第2アンカーボルト孔を穿孔して前記複合アンカーボルトを装着結合させるようにしたことを特徴とする複合アンカーボルトの施工方法。
- [17] 前記第2アンカーボルトを穿孔孔にセットして後、前記連結部に形成した接着剤の注入孔に接着剤を注入し、前記連結部に形成した空気孔から空気を放出させて、前記複合アンカーボルトを接着することを特徴とする請求項16記載の複合アンカーボルトの施工方法。
- [18] 前記連結部をコンクリート躯体内から一部を突出させ、機器ベースを前記連結部に載せて前記第1アンカーボルトに締結することを特徴とする請求項16記載の複合アンカーボルトの施工方法。

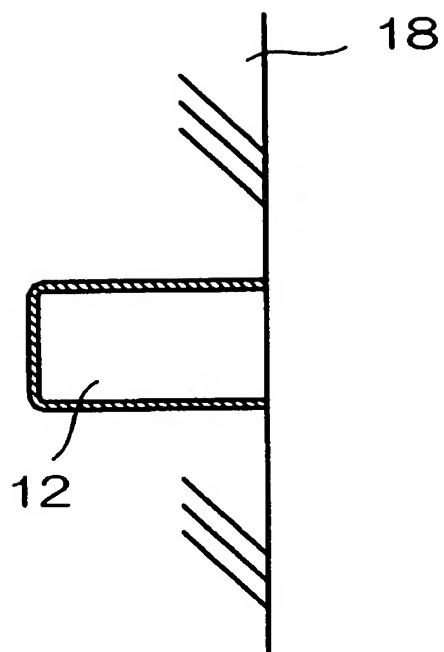
[図2]



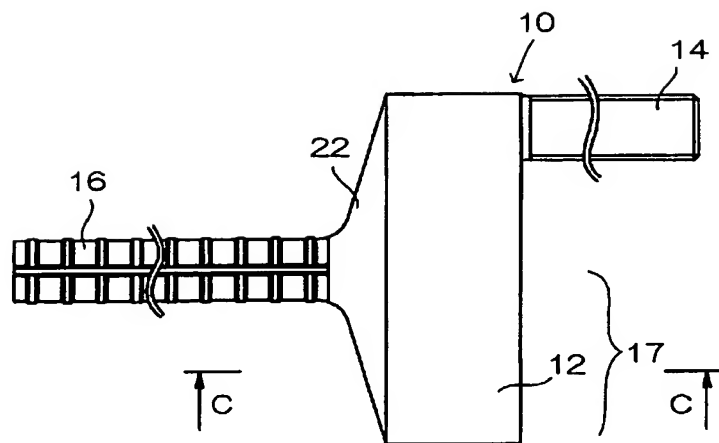
[図3]



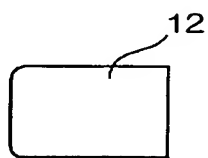
[図4]



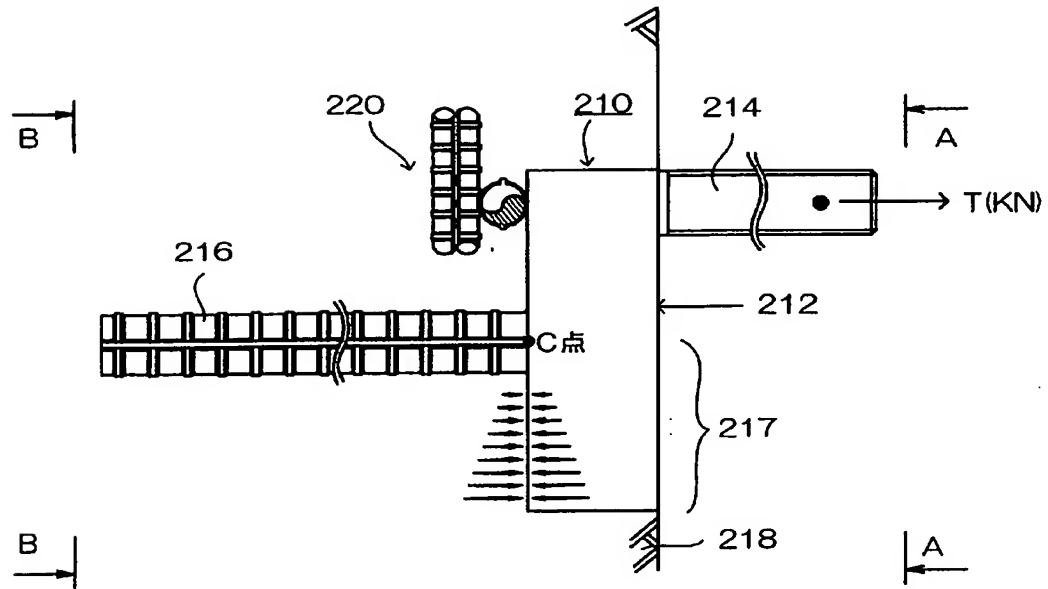
[図5]



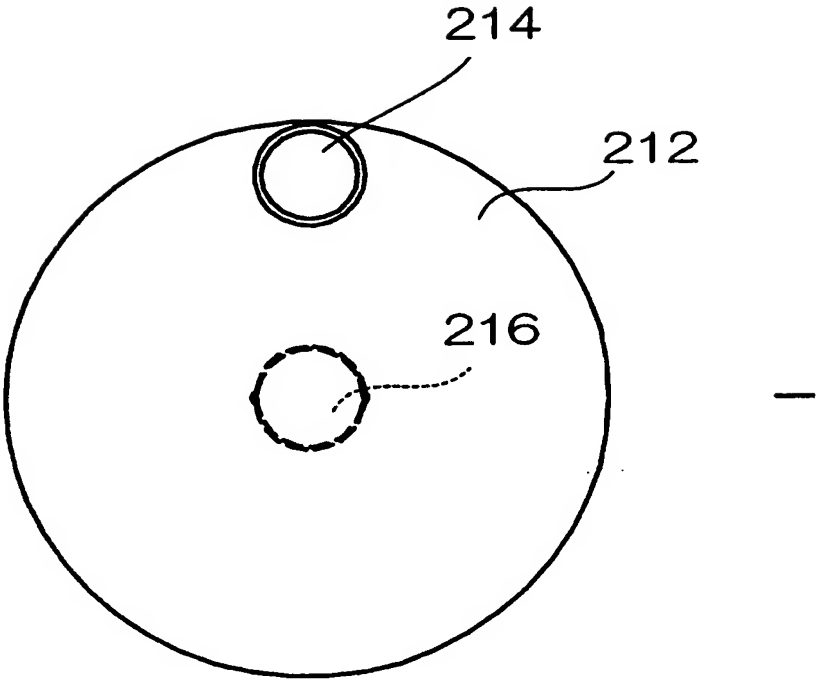
[図6]



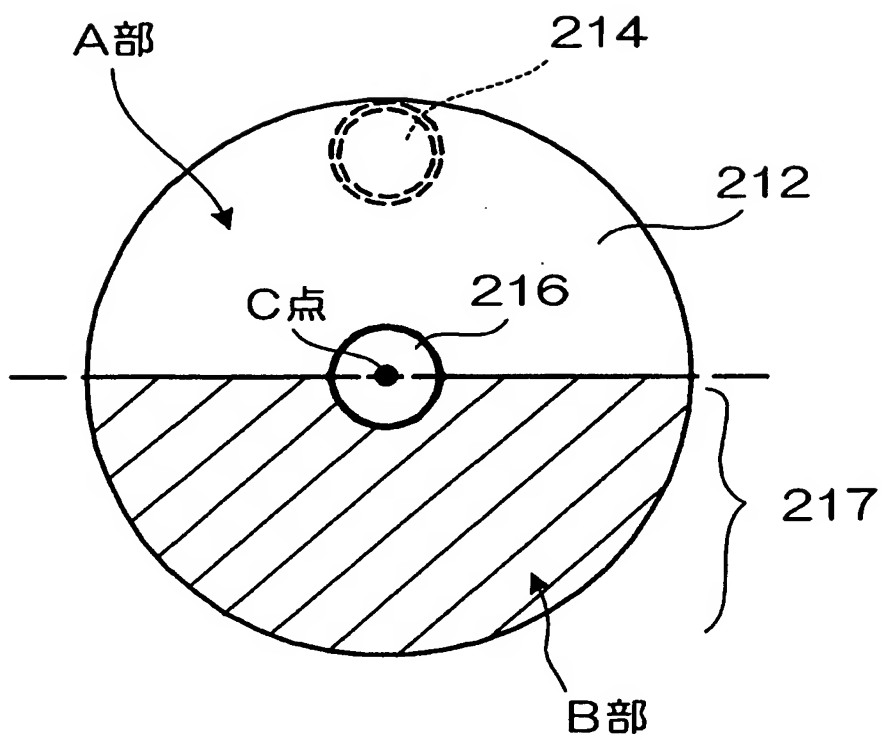
[図7]



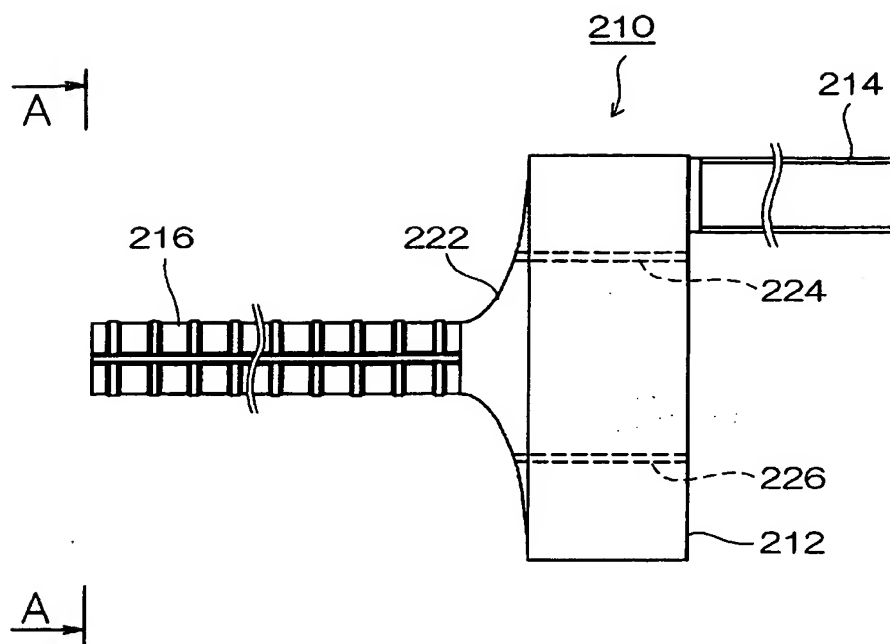
[図8]



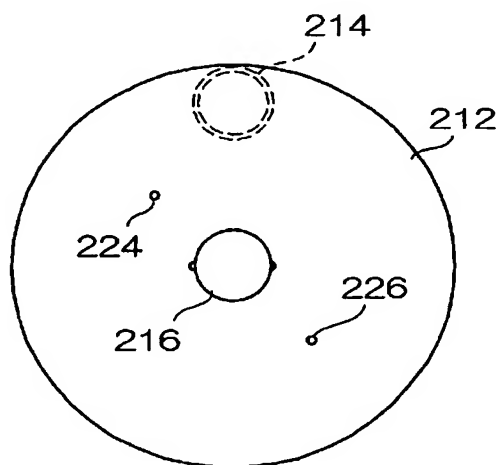
[図9]



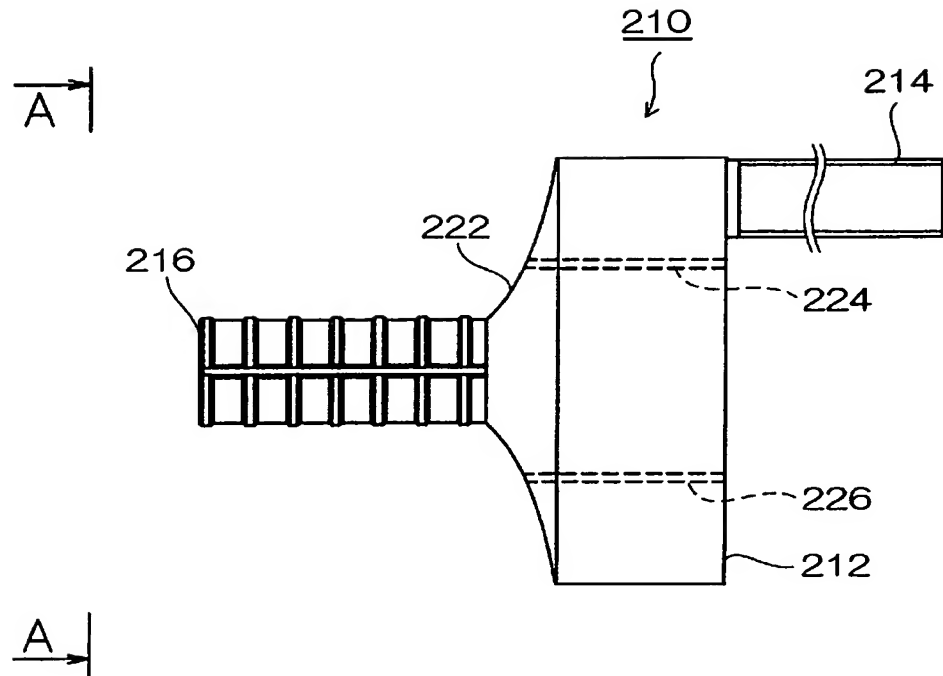
[図10]



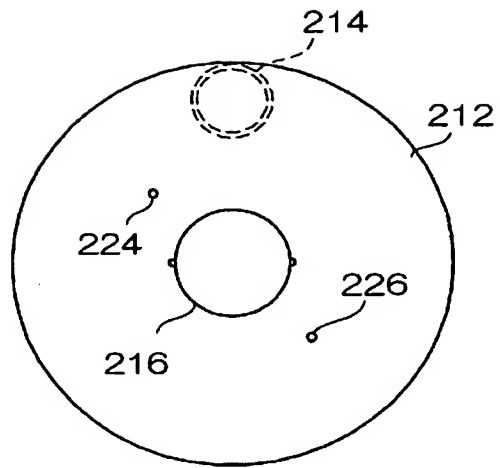
[図11]



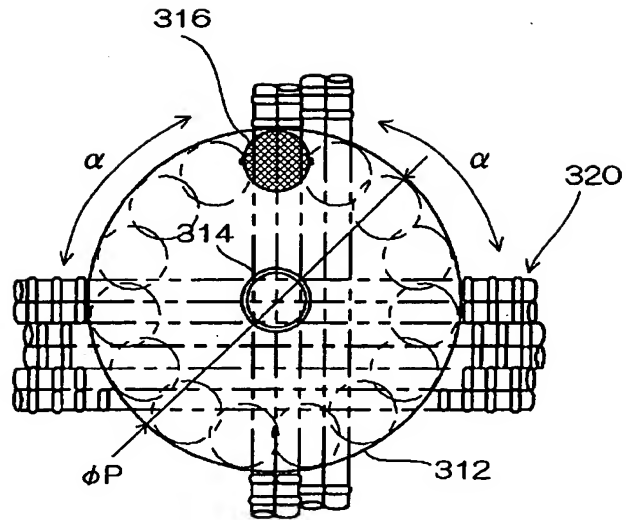
[図12]



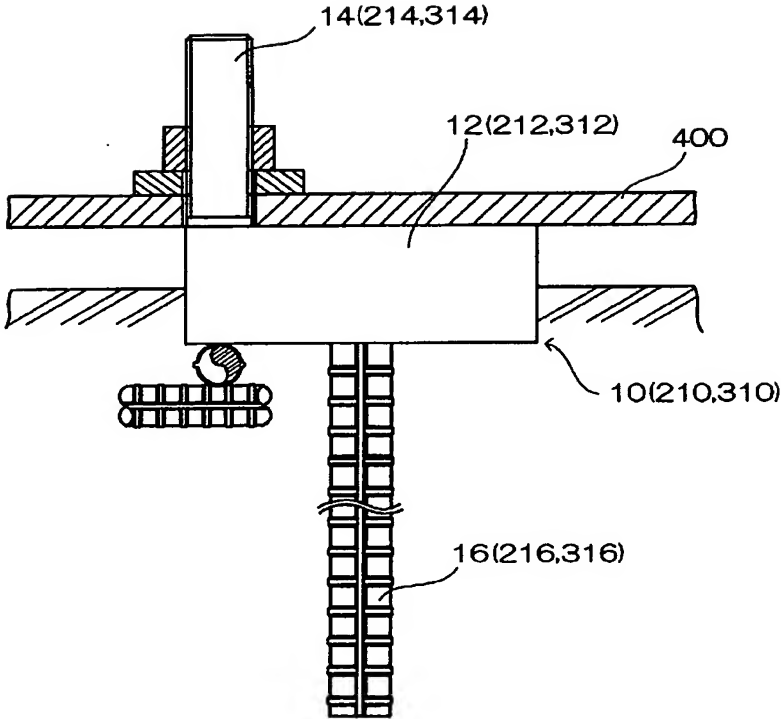
[図13]



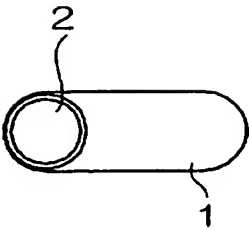
[図15]



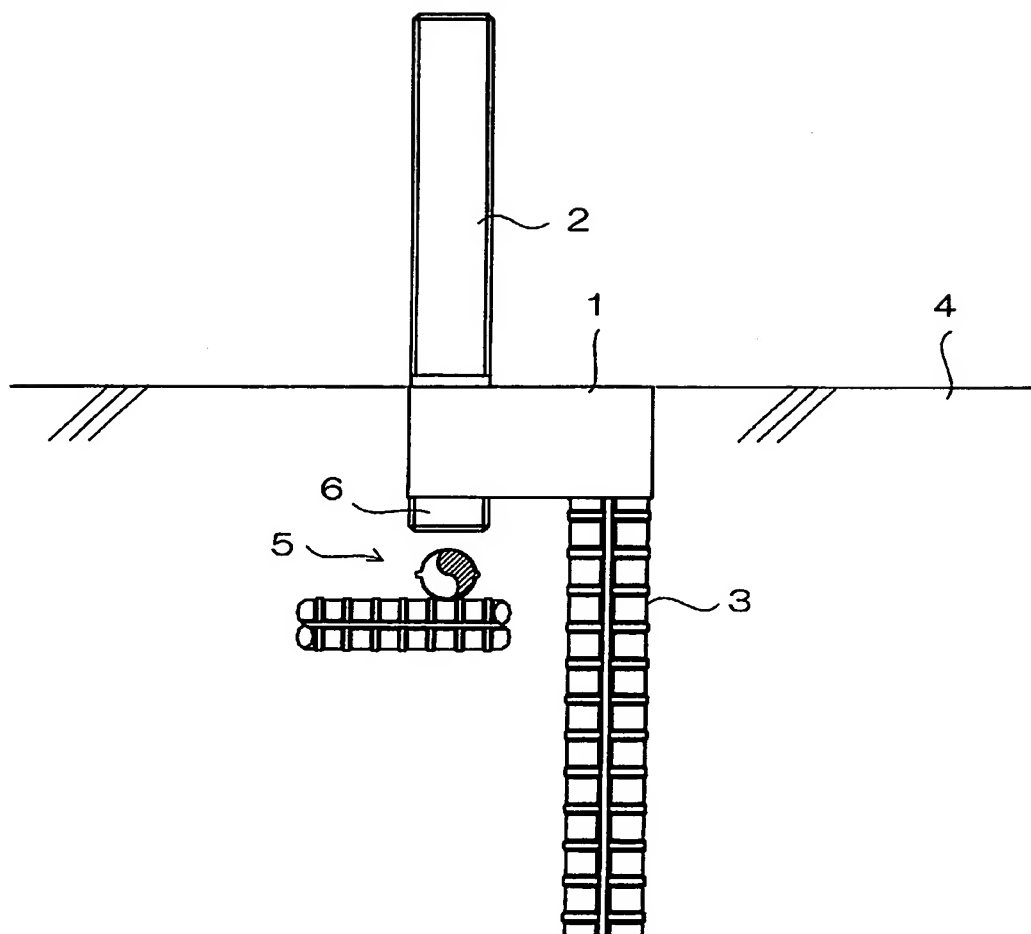
[図16]



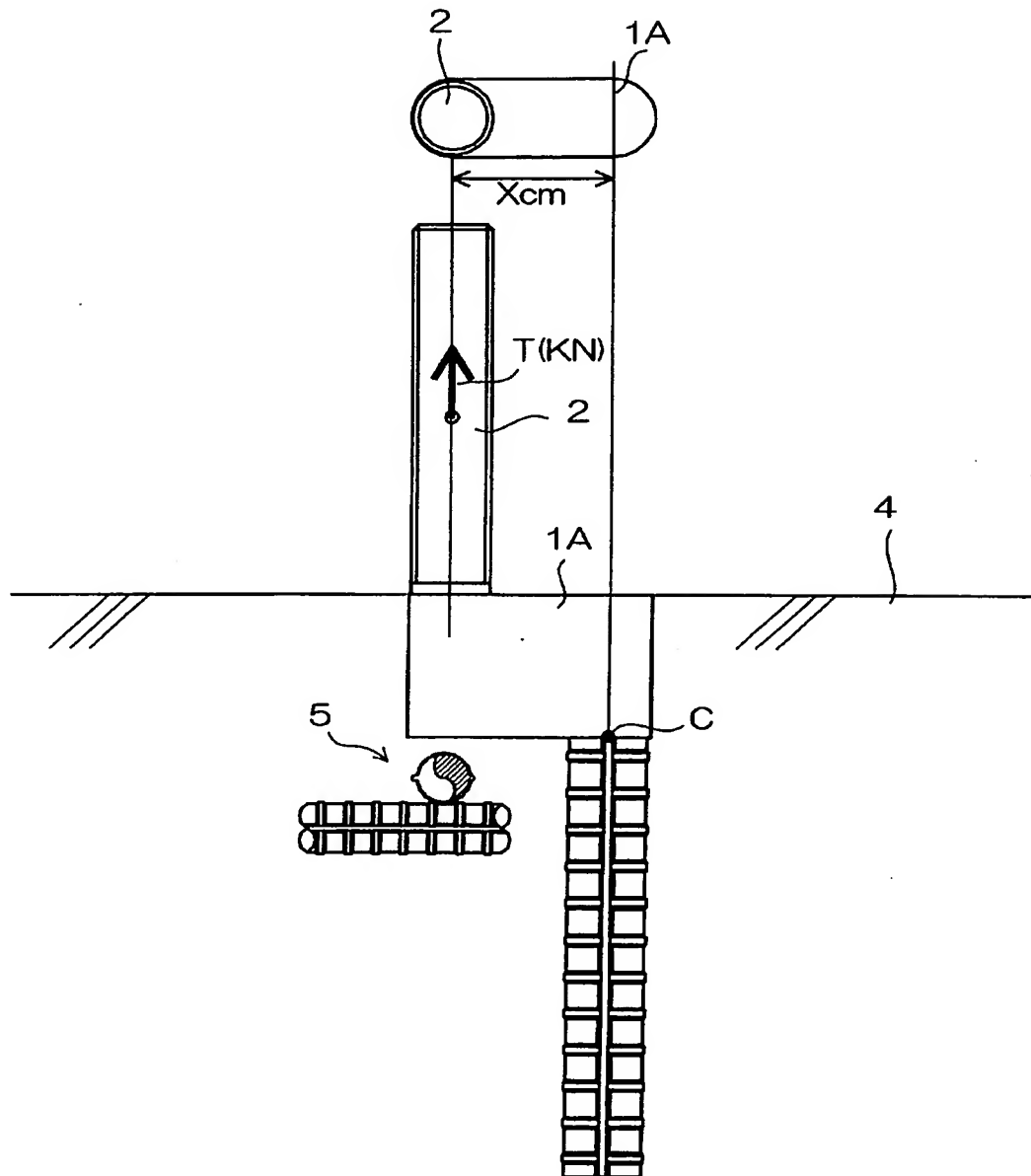
[図17]



[図18]



[図19]



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☒ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.